

**Папуловская Н.В., Сидоренко Ф.А., Щипачев А.В.**  
**МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС**  
**КАК ОСНОВА УРОКОВ ФИЗИКИ**

*pani28@yandex.ru*

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого  
Президента России Б.Н. Ельцина»  
г. Екатеринбург*

*Разработано компьютерное пособие, на основе которого предлагается проводить урок физики с использованием проектора с аудиторным экраном или электронной доски. Пособие содержит анимированную графику, физическую и имитационную модель изучаемого явления, а также текстовые резюме, относящиеся к изучаемой теме.*

**Papulovskaya N.V., Sidorenko F.A., Schipachov A.V.**  
**MULTIMEDIA INFORMATION RESOURCE FOR A BASE OF PHYSICS**  
**LESSON**

*The multimedia tutorial for auditoria screen usage at lecture-hall is proposed as a base of physics lesson. It contains animations of different kinds, physical and simulative emulation and brief summaries for a topic under the study.*

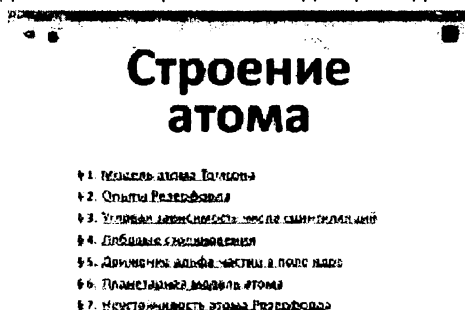
На современном этапе развития образования формируется новая образовательная информационная среда, включающая преподавателя, ученика, компьютер и многогранные связи между ними [1]. При этом возможные функции компьютерных программ характеризуются широким многообразием. Одной из важных функций является мультимедийная поддержка (или мультимедийная основа) объяснительной части школьного урока физики или вузовской лекции. Первые пакеты соответствующих программ, созданные более пятнадцати лет назад в среде DOS, включали в себя материал по квантовой физике, физике атома и атомного ядра [2]. Именно эти разделы были выбраны прежде других в связи с тем, что их преподавание по объективным причинам наименее оснащено натурным экспериментом, и роль компьютерной графики становится особо значимой в реализации принципа наглядности в дидактике физики.

По мнению школьных учителей и вузовских лекторов, использование упомянутых пакетов [2] оказалось полезным как в мотивационном, так и в когнитивном аспекте изучения физики. Мотивационная составляющая связана с безусловным авторитетом компьютера в сознании молодёжи, а теперь и в психологии среднего поколения: – «С компьютером – значит, правильно!». Когнитивный аспект обусловлен использованием технологии компьютерной графики и анимации, предоставляющей возможности раскрывать триединство физического понятия: его наглядный пространственно-временной образ, четкость и

последовательность текстовых (и речевых) формулировок и яркое преподнесение ученику аналитических (формульных) соотношений.

Прошедшее десятилетие ознаменовалось значительным прогрессом средств разработки компьютерной графики, проекционной техники (проекторы с аудиторными экранами, электронные доски) и возможностей дистанционного обучения. Эти обстоятельства заставили обратиться к пересмотру имеющихся пакетов поддержки школьных уроков как в плане перехода к современным программным средам, так и с целью некоторой методической корректировки. В качестве новой программной среды выбрана Adobe Flash, позволяющая реализовать требуемое построение учебного материала, включая необходимое имитационное и физическое моделирование, а также удобная при использовании интернет-технологий.

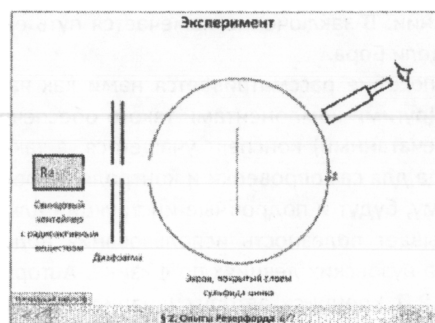
В качестве примера опишем пособие для урока по теме «Строение атома». Первый слайд-заголовок перечисляет подвопросы данной темы (рис. 1).



*Рис. 1. Слайд-оглавление с перечислением параграфов. В правом верхнем углу экрана при наведении курсора появляется кнопка выхода из программы. В левом верхнем углу – кнопки «к началу» и «инвертирование цветов»*

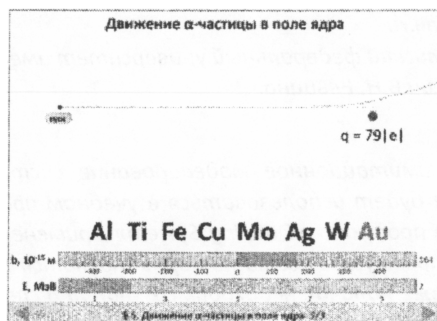
Предусмотрена возможность инвертирования цветов с тем, чтобы в светлой аудитории использовать светлый фон с темными рисунками и надписями, а в темной аудитории – темный фон слайдов со светлыми рисунками и надписями. Видеоряд каждого параграфа представлен несколькими слайдами. Кнопки перехода к следующему/предыдущему слайду и параграфу возникают в нижних углах экрана, так что навигация по пособию становится очевидной.

Параграф 1 (три слайда) открывает предысторию вопроса и идею решения проблемы строения атома. Параграф 2 («Опыты Резерфорда») включает семь слайдов. В нём излагается идея этих классических экспериментов, приводится схема установки и имитируется эксперимент по изучению угловой зависимости числа сцинтилляций, возникающих на экране под действием рассеянных  $\alpha$ -частиц (рис. 2).



*Рис. 2. Имитация опыта по наблюдению рассеяния  $\alpha$ -частиц тонкой металлической фольгой. Следующим слайдом будет выдано текстовое резюме по результатам опыта*

Далее от эксперимента, как положено в физике, осуществляется переход к его трактовке. Наглядный анимированный (с остановками!) рисунок убеждает в несостоятельности исходной модели атома и вводит в рассмотрение планетарную модель, предложенную Резерфордом. В пятом параграфе с помощью физической модели предоставляется возможность исследовать рассеяние  $\alpha$ -частиц различными ядрами с выбором ядра-мишени, прицельного расстояния и энергии частиц. Здесь учитель имеет возможность, изменяя параметры модели, ставить вопросы перед классом типа «А что будет, если, ...» и проверять правильность прогнозирования, основанного на понимании физики изучаемого явления (рис. 3).



*Рис. 3. Интерфейс модели для изучения рассеяния  $\alpha$ -частиц ядрами разных элементов. Имеется возможность выбора ядра-мишени, прицельного расстояния и энергии частиц. Кнопкой «пуск» частица приводится в движение и вырисовывается рассчитанная траектория её полёта*

Следующими слайдами формулируются параметры модели атома Резерфорда и рассматривается проблема неустойчивости такой модели в чисто клас-

сическом представлении. В заключение намечается путь её развития, связанный переходом к модели Бора.

Предлагаемое пособие рассматривается нами как часть методического обеспечения урока. Другими компонентами такого обеспечения должны стать электронный (и распечатанный) конспект учащегося, а также набор тестовых вопросов разного вида для самопроверки и контроля усвоения материала. Полезными, по-видимому, будут и подробные инструкции для учителя. Практика преподавания показывает полезность использования подобных пособий не только в школе, но на вузовских лекциях по физике. Авторы выражают благодарность профессору Р.П. Кренцису, автору сценария исходной DOS-программы за внимательный просмотр пособия и важные замечания.

1. Стародубцев В.А. Создание и применение электронного конспекта лекции: учебно-методическое пособие / В.А. Стародубцев, Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 88 с.
2. Компьютерное и видеосопровождение лекций по общей физике / Р.П. Кренцис, Ф.А. Сидоренко, Д.В. Кротов // Московское физическое общество, серия Б, Физическое образование в вузах, 1995. Том 1, № 1, С. 47 – 51.

**Паршина В.С., Семенова Н.В.**  
**ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ**  
**МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В УЧЕБНОМ**  
**ПРОЦЕССЕ**

*n.v.semenova@mail.ru*

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого  
Президента России Б.Н. Ельцина»*

*г. Екатеринбург*

*Осуществлено имитационное моделирование систем массового обслуживания, которое будет использоваться в учебном процессе. Для разработки программного продукта «Queuing System» применена среда программирования Delphi 7, преимуществами которой являются простота и удобство в работе, а также наличие необходимых знаний о среде, полученных на занятиях по программированию.*

**Parshina V.S., Semenova N.V.**  
**IMITATION SIMULATION OF THE MASS SERVICE SYSTEM IN THE**  
**TRAINING PROCESS**

*The imitation simulation of the mass service systems which will be used in the training process has been realized. For developing «Queuing System» program prod-*